

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10145146 A**(43) Date of publication of application: **29.05.98**

(51) Int. Cl.

**H03F 1/32**  
**H04B 1/04**  
**H04B 7/005**  
**H04B 15/00**

(21) Application number: **08292325**(22) Date of filing: **05.11.96**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **MATSUOKA TAKASHI**  
**ORIHASHI MASAYUKI**  
**SAGAWA MORIKAZU**

(54) **NONLINEAR DISTORTION COMPENSATING DEVICE**

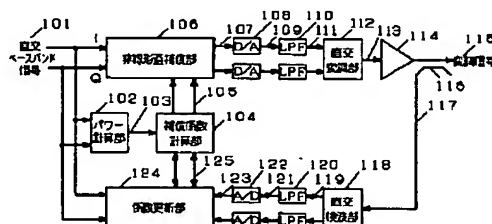
large distortion reduction effect is obtained.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a means for compensating nonlinear distortion produced in an amplifier of a transmission system, without using a storage table to store a compensation coefficient compensating the nonlinear distortion component in a communication equipment of a ratio communication system

**SOLUTION:** A power of a transmission orthogonal base-band signal, obtained by a power calculation section 102 is used to calculate nonlinear distortion compensation data at a compensation coefficient calculation section 104 by means of an approximate equation, a nonlinear distortion compensation section 106 uses the data to conduct nonlinear distortion compensation, a coefficient update section 124 updates the coefficient of the approximate equation with a signal demodulating a modulation output and a transmission orthogonal base-band signal, so as to compensate the nonlinear distortion produced in an amplifier of a transmission system without using a storage table so that a nonlinear distortion compensation device having a



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145146

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 3 F 1/32

H 0 3 F 1/32

H 0 4 B 1/04

H 0 4 B 1/04

R

7/005

7/005

15/00

15/00

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-292325

(22) 出願日 平成8年(1996)11月5日

特許法第30条第1項適用申請有り 1996年8月30日 社  
団法人電子情報通信学会発行の「1996年電子情報通信学  
会通信ソサイエティ大会講演論文集1」に発表

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松岡 剛史

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 折橋 雅之

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 佐川 守一

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

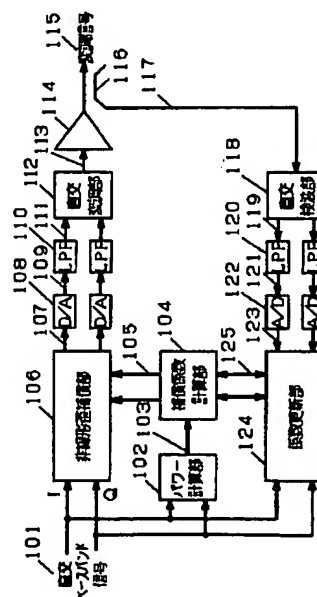
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 非線形歪補償装置

(57) 【要約】

【課題】 無線通信システムの通信機において、非線形歪成分を補償する補償係数を格納するための記憶テーブルを使用せずに、送信系の増幅器で発生する非線形歪を補償する手段を提供することを目的とする。

【解決手段】 パワー計算部102で求めた送信直交ベースバンド信号のパワーを用いて、補償係数計算部104で近似式により非線形歪補償データを算出し、そのデータを用いて非線形歪補償部106で非線形歪補償を行うとともに、係数更新部124において、変調出力を復調した信号と送信直交ベースバンド信号とから近似式の係数を更新することによって、記憶テーブルを使用せずに、送信系の増幅器で発生する非線形歪を補償することができ、大きな歪低減効果を有する非線形歪補償装置が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線通信システムの通信機に備えられ、送信直交ベースバンド信号のパワー値を計算するパワー計算部と、前記パワー値を用いてあらかじめ設定した近似式により非線形歪補償係数を計算する補償係数計算部と、前記非線形歪補償係数を用いて前記送信直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償部の出力をアナログ変換するD/A変換部と、前記D/A変換部の出力を直交変調する直交変調部と、前記直交変調部の出力を分配する分配器と、前記分配器の出力の一方を入力して直交検波する直交検波部と、前記直交検波部の出力をデジタル変換するA/D変換部と、前記送信直交ベースバンド信号と前記A/D変換部の出力とを用いて前記近似式の係数を更新する係数更新部とを具備する非線形歪補償装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線通信システムの通信機に利用されるもので、送信系で発生する非線形歪を補償する非線形歪補償装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、送信系の非線形歪を補償する方法として、ROM (Read Only Memory) を付加したデジタルフィルタを有し、増幅器で発生する非線形歪を補償するための歪を予めデジタルフィルタで与えることで補償する方法がある。

【0003】図2に、従来の非線形歪補償装置のブロック構成を示す。201はデジタル信号、202はROMを付加したデジタルフィルタ、203は変調部、204は送信部、205は高周波電力増幅器である。

【0004】デジタル信号201を入力したデジタルフィルタ202は、予めROMに格納されている歪の情報を用いて、高周波電力増幅器205で発生する非線形歪成分を補償するための歪をデジタル信号201に与える。補償用の歪を与えられたデジタル信号201は、変調部204でD/A変換されて変調され、送信部204を介して高周波電力増幅器205に入力される。高周波電力増幅器205では、入力されたデジタル信号が予め歪補償されているため、高周波電力増幅器205で生じる歪が補償用の歪によりキャンセルされる。

【0005】また、特開平4-290321号公報には、高周波電力増幅器の出力をデジタルフィルタにフィードバックしてデジタルフィルタの動作を制御する方法も開示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような非線形歪補償装置においては、非線形歪成分を補償するための補償係数を格納するROMのような記憶回路が必要となってしまう。

【0007】本発明は、無線通信システムの通信機にお

いて、ROMなどによって実現される記憶テーブルを使用せずに、送信系の増幅器で発生する非線形歪を補償する手段を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、入力した直交ベースバンド信号から信号のパワーを求め、その値をパラメータとする歪補償用の近似式によって歪補償係数を計算し、それを用いて非線形歪補償を行うとともに、変調出力が分配された出力を復調して得られる直交信号と前記直交ベースバンド信号との誤差を用いて、前記近似式の係数を更新するように構成したものである。

【0009】これにより、ROMなどによって実現される記憶テーブルを使用せずに、送信系の増幅器で発生する非線形歪を補償する非線形歪補償装置が得られる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、無線通信システムの通信機に備えられ、送信直交ベースバンド信号のパワー値を計算するパワー計算部と、前記パワー値を用いてあらかじめ設定した近似式により非線形歪補償係数を計算する補償係数計算部と、前記非線形歪補償係数を用いて前記送信直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償部の出力をアナログ変換するD/A変換部と、前記D/A変換部の出力を直交変調する直交変調部と、前記直交変調部の出力を分配する分配器と、前記分配器の出力の一方を入力して直交検波する直交検波部と、前記直交検波部の出力をデジタル変換するA/D変換部と、前記送信直交ベースバンド信号と前記A/D変換部の出力とを用いて前記近似式の係数を更新する係数更新部とを具備する非線形歪補償装置であり、近似式によって計算される非線形歪補償データの誤差を、フィードバックループを用いて低減するという作用を有する。

【0011】以下、本発明の実施の形態について、図1を用いて説明する。

（実施の形態）図1は、本発明の実施の形態における非線形歪補償装置のブロック結線図を示す。101はデジタルの送信直交ベースバンド信号、102はパワー計算部、103はパワー計算部102で計算した振幅値、104は非線形歪補償用の補償係数計算部、105は直交化した非線形歪補償データ、106は非線形歪補償部、107は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、108はD/A変換部、109はアナログ直交ベースバンド信号、110は帯域制限用の低域通過フィルタ、111は帯域制限されたアナログ直交ベースバンド信号、112は直交変調部、113は送信変調信号、114は送信系の増幅器、115は増幅した送信変調信号、116は分配器である方向性結合器、117は分配された送信変調信号、118は直交検波部、119は直交検波された直交ベースバンド信号、120は帯域制限

用の低域通過フィルタ、121は帯域制限された直交ベースバンド信号、122はA/D変換部、123はデジタル直交ベースバンド信号、124は係数更新部、125は補償係数計算用の近似式の係数データである。

【0012】以上のように構成された送信装置について、図1を用いてその動作について説明する。まず、送信直交ベースバンド信号101がパワー計算部102へ入力され、送信直交ベースバンド信号101の振幅値103が計算される。次に、計算した振幅値103を補償係数計算部104へ入力し、予め設定された近似式を用いて、送信系の非線形歪特性の逆特性を持つ非線形歪補償データ105を算出する。非線形歪補償部106では、送信直交ベースバンド信号101と直交化した非線形歪補償データ105の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号107を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号107をD/A変換部108でアナログ信号に変換し、低域通過フィルタ110によって帯域制限を行い、アナログ直交ベースバンド信号111を得る。そして、直交変調器112で直交変調を行って変調信号113を生成した後、送信系の増幅器114で必要な大きさに増幅し、送信変調信号115を出力する。このとき、方向性結合器116で送信変調信号115を分配する。分配された送信変調信号117を直交検波部118で直交検波し、直交検波された直交ベースバンド信号119を帯域制限用の低域通過フィルタ120に通ずる。帯域制限された直交ベースバンド信号121を、A/D変換部122でデジタル信号に変換し、デジタル直交ベースバンド信号123を得る。係数更新部124は、送信直交ベースバンド信号101とデジタル直交ベースバンド信号123とを入力し、これらの差に基づいて補償係数計算用の近似式の係数データ125を求めて更新し、補償係数計算部104へ出

力する。

【0013】以上のように本実施の形態によれば、入力した直交ベースバンド信号から信号のパワーを求め、その値をパラメータとする歪補償用の近似式によって歪補償係数を計算し、それを用いて非線形歪補償を行うとともに、変調出力が分配された出力を復調して得られる直交信号と前記直交ベースバンド信号との誤差を用いて前記近似式の係数を更新することにより、ROMなどによって実現される記憶テーブルを使用せずに送信系の増幅器で発生する非線形歪を補償することができ、大きな歪低減効果を有する非線形歪補償装置が得られる。

【0014】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、無線通信システムの通信機において、補償係数を格納するROMなどによって実現される記憶テーブルを使用せずに、送信系の増幅器で発生する非線形歪を補償することにより、大きな歪低減効果を有する精度の高い非線形歪補償をすることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

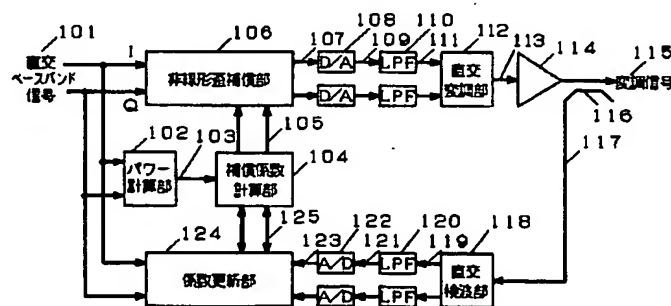
【図1】本発明の一実施の形態による非線形歪補償装置のブロック結線図

【図2】従来の非線形歪補償装置のブロック結線図

【符号の説明】

- 102 パワー計算部
- 104 補償係数計算部
- 106 非線形歪補償部
- 108 D/A変換部
- 112 直交変調部
- 116 分配器
- 118 直交検波部
- 122 A/D変換部
- 124 係数更新部

【図1】



【図2】

